

⑫ 公開特許公報(A) 平3-204298

⑤ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)9月5日

H 04 R 1/30

A

8946-5D

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全7頁)

⑭ 発明の名称 ホーンスピーカシステム

⑮ 特 願 平2-108

⑯ 出 願 平2(1990)1月5日

⑰ 発 明 者 草 野 辰 雄 千葉県千葉市土気町1538-14

⑱ 出 願 人 草 野 辰 雄 千葉県千葉市土気町1538-14

明 細 書

1. 発明の名称 ホーンスピーカシステム

2. 特許請求の範囲

(1) 開口面が音波の放射方向に向けられた状態で並設された多数のストレートホーンからなっていて、該複数のストレートホーンの開口面の集合が音波放射面を構成しているホーン群と、

振動板の前方に前記ストレートホーンと同数の取音口を有するドライバユニットと、

前記多数のストレートホーンのそれぞれの喉部に一端が接続され、他端が前記ドライバユニットの複数の取音口にそれぞれ接続されたホーンと同数の音波伝送管とを具備したことを特徴とするホーンスピーカシステム。

(2) 前記ドライバユニットの振動板と前記多数のストレートホーンの開口部との間の距離を全て等しくするように各音波伝送管の長さが設定されている請求項1に記載のホーンスピーカシステム。

(3) 開口面が音波の放射方向に向けられた状態で並設された多数のストレートホーンからなっ

いて、該多数のストレートホーンの開口面の集合が音波放射面を構成しているホーン群と、

振動板の前方に複数の取音口を有する複数のドライバユニットと、

前記多数のストレートホーンのそれぞれの喉部に一端が接続された多数の音波伝送管とを具備し、

前記多数のストレートホーンが前記ドライバユニットと同数のグループに分けられて、各グループのストレートホーンの喉部がそれぞれ音波伝送管を通して対応するドライバユニットの取音口に接続されていることを特徴とするホーンスピーカシステム。

(4) 各ドライバユニットの振動板と該ドライバユニットに対応する各ストレートホーンの開口部との間の距離を等しくするように各音波伝送管の長さが設定されている請求項3に記載のホーンスピーカシステム。

(5) 前記各ストレートホーンの開口面は正方形、長方形または正六角形の輪郭形状を有している請求項1ないし4のいずれか1つに記載のホーン

ピーカシステム。

(6) 前記ドライバユニットは振動板の振動方向を鉛直方向に向けた状態で配置されている請求項1ないし5のいずれか1つに記載のホーンスピーカシステム。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、ホーンスピーカシステムに関するものである。

[従来の技術]

従来のホーンスピーカシステムは第7図に示すように、ボイスコイルにより駆動される振動板を備えたドライバユニット1と、該ドライバユニットのスロットに接続されたホーン2とにより構成されていた。

[発明が解決しようとする課題]

周知のようにホーンスピーカシステムは能率が高い上に平坦な特性が得られ、優れた過渡特性を得ることができるという特徴を有している。

しかしながら、従来のホーンスピーカシステム

により低い周波数の音を再生しようとするとうホーンの長さが著しく長くなるという問題があった。例えば振動板の径が25cmのスピーカを用いて50Hzの音を再生しようとするとうホーンの開口部の径を170cmとし、ホーンの長さを約2mにする必要があった。

上記のように従来のホーンスピーカシステムは、低い音を再生しようとするとうホーンの長さが非常に長くなって実用的でないため、主として中音域以上の音域で使用されており、低音域から高音域までを再生するホーンスピーカシステムを実現することは難しかった。

本発明の目的は、ホーンの長さを著しく長くすることなく低音域から高音域までを再生できるようにしたホーンスピーカシステムを提供することにある。

[課題を解決するための手段]

本発明のホーンスピーカシステムは、開口面が音波の放射方向に向けられた状態で並設された多数のストレートホーンからなっていて、該多数の

ストレートホーンの開口面の集合が音波放射面を構成しているホーン群と、振動板の前方にストレートホーンと同数の取音口を有するドライバユニットと、多数のストレートホーンのそれぞれの喉部に一端が接続され、他端がドライバユニットの複数の取音口にそれぞれ接続された多数の音波伝送管とを備えている。

上記多数の音波伝送管の長さは、ドライバユニットの振動板と多数のストレートホーンの開口部との間の距離をすべて等しくするように設定するのが好ましい。

低音用ドライバユニット、中音用ドライバユニット、高音用ドライバユニットのように、分担する音域が異なる複数のドライバユニットを設けることもできる。この場合には、多数のストレートホーンをドライバユニットと同数のグループに分けて、各グループのストレートホーンの喉部を対応するドライバユニットの取音口に音波伝送管を通して接続する。

多数のホーンの開口面の集合からなる音波放射

面の形状は任意であるが、通常は正方形または長方形の平面とするのが良く、その場合ストレートホーンの開口面の輪郭形状を正方形または長方形とするのが好ましい。

ドライバユニットはその振動板を上下方向に向けた状態で配置するのが好ましい。

[作用]

上記のスピーカシステムにおいて、音波放射面の大きさは、再生すべき最低周波数に応じて決定する。音波放射面の径寸法（円形の場合には直径、方形の場合には長辺の長さ）は、再生すべき最低周波数に応じて適宜に設定する。通常は最低周波数の波長の1/4に設定する。

本発明のように、音波放射面を複数のストレートホーンの開口面の集合により構成すると、各ストレートホーンとして開口面の寸法が小さいものを用いてもストレートホーンの数を増やすことにより大きな音波放射面を得ることができる。従って各ストレートホーンとして長さが短いものを用いることができ、システム全体の奥行き寸法を短

くして実用性を高めることができる。

また各ホーンの喉部は音波伝送管を通してドライバユニットに接続されるため、ドライバユニットはホーン群から離れた適宜の箇所に配置することができ、設計の自由度を高めることができる。

更に本発明のように各ホーンの喉部を音波伝送管を通してドライバユニットに接続するようにすると、ドライバユニットの取付け方向を任意に選ぶことができるため、ドライバユニットの取付け方向を、歪みの少ない再生を行わせるのに適した理想的な方向に容易に設定することができる。

[実施例]

以下添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第1図及び第2図は本発明の実施例を示したもので、第1図は第2図のI-I線に沿った断面図、第2図は正面図である。これらの図において10は長さが等しいストレートホーンH11~H14ないしH61~H64からなるホーン群である。各ストレートホーンは、第3図に示したように喉部11か

平面状の開口面を有するように形成され、合計24個のストレートホーンがそれぞれの中心軸線を平行させた状態で、かつそれぞれの開口面を同一平面上に配置した状態で6行4列に並べられて、全ホーンの開口面の集合により第2図に示すように長方形の音波放射面(平面)13が形成されている。

この場合、隣合うホーンの開口面は第1図に示すように隙間無く並べることが好ましい。

また音離れを良好にするため、第3図に示すように、各ホーンの開口部の接線が開口面と成す角 θ を45度以上に設定するのが好ましい。

音波放射面13の大きさは、その長辺の長さが再生する最低周波数の波長の $1/4$ に等しくなるように設定されている。

各ストレートホーンの長さはその開口面の大きさにより定まる。音波放射面を形成するストレートホーンの数減少させるために各ストレートホーンの開口面を大きくすれば各ストレートホーンの長さが長くなり、逆に音波放射面を形成するス

ら開口部12に向けて徐々に断面積が増大する形状を有するもので、これらのストレートホーンは、開口面が音波の放射方向に向けられた状態で並設され、全てのストレートホーンの開口面の集合により音波放射面が構成されている。

各ストレートホーンとしては、その喉部から距離 x の点の断面積 S_x が $S_x = S_0 e^{mx}$ (m は広がり係数)で表されるエキスポネンシャルホーンを用いるのが好ましいが、ハイパボリックホーン、コニカルホーン等他の公知の形状のホーンを用いても良い。

各ストレートホーンの開口部の形状は正方形、長方形、正六角形、円形など、任意の形状に形成できるが、隣り合うホーンの開口部が隙間無く並んで音波放射面を形成するようにするのが好ましいので、各ホーンの開口面の形状は、順次隣合わせて並べることににより面を隙間無く埋めることができる形状、即ち長方形、正方形または正六角形とするのが好ましい。

本実施例では、各ストレートホーンが正方形の

ストレートホーンの数を増やして各ストレートホーンの開口面を小さくすれば各ストレートホーンの長さが短くなる。本発明においてホーン群10を構成するストレートホーンの数、各ストレートホーンの長さを実用に適した大きさの範囲に収めるように適宜に設定する。

上記のように各ホーンの開口面を平面とし、多数のホーンの開口面を隙間なく並べて音波放射面を平面状に形成すると、音波放射面から放射される音波を回折が少ない平面波に近い波面とすることができ、歪みを少なくすることができる。

ホーン群を構成するに当っては、ストレートホーンH11~H14ないしH61~H64を個別に製作して組み合わせるようにしても良いが、本実施例では、ストレートホーンH11~H14ないしH61~H64の内側の形状の雄型を型枠内に配置して、コンクリート、即固化性樹脂セメント等に骨材を混入したモールド材を該型枠内に注型し、モールド材が固化した後雄型を抜くことにより、全てのホーンを一体に形成している。この場合、骨材として

シラスバルーン（商品名）、ビルトン（商品名）等の発泡モルタルを用いると軽量化を図ることができる。

第1図においてホーンの周囲の斜線を施した部分14はモールド材により形成された基体部分である。

上記ホーン群はその全体的な輪郭形状が直方体状を呈するように形成されて箱体15内に収納され、音波放射面13が箱体15の前面と面一になるように配置されている。

箱体15内の下部が板16により仕切られてドライバ収納室17が形成され、板16に低音域から高音域までの全音域を再生するドライバ18が、その中心軸線を鉛直方向に向けた状態で取付けられている。ドライバ18は適宜の口径を有する一般のスピーカのユニットでも良く、ホーンスピーカ用に特に設計されたものでも良い。

図示のドライバ18は、永久磁石18aと該磁石の一方の磁極に接続されたリング状のアウトポール18bと、磁石18aの他方の磁極に接続

されたセンターポール18cと、振動板18dと、振動板18dに接続されたコーン18eと、コーン18eに取付けられてアウトポール18bとセンターポール18cとの間のギャップ内に挿入されたボイスコイル18fとを備えた公知のものである。

ドライバ18の取付け方向は任意であるが、上記のようにドライバ18を鉛直方向に向けて配置すると、振動板18dの振動方向と重力の方向とが一致するため、歪みを少なくすることができる。

板16にはドライバ18の振動板18dに臨む円形の開口部16aが設けられ、該開口部16aを気密に閉じるように伝送管接続ブロック20が取付けられている。

ドライバ収納室17は気密構造を有していて、その内部はグラスウール等の吸音材21により吸音処理されている。ドライバ18と伝送管接続ブロック20とによりドライバユニット22が構成されている。

伝送管接続ブロック20は、ストレートホーン

H11～H14ないしH61～H64と同数の取音口20a、20a、…（第3図参照）を有しており、ストレートホーンH11～H14ないしH61～H64と取音口20a、20a、…とが1対1で対応している。ストレートホーンと取音口との対応のさせ方は任意である。

各取音口20aはそれぞれの軸線をドライバの軸線と平行させて設けられており、各取音口の振動板18d側の端部は振動板側に末広がり状に開口した取音口ホーン20bに連続している。また各取音口ホーン20bの振動板18d側の開口部は、軸線方向に沿った各部の断面積が均一な孔部20cに連続しており、孔部20c、20c、…のそれぞれの輪郭を定める壁部が互いに連結されてコリメータグリル20dが形成されている。

取音口ホーン20b、20b、…及び孔部20c、20c、…の断面形状は、第4図(A)に示すような六角形、または同図(B)に示すような長方形或いは、正方形、三角形、円形等適宜の形状に形成できる。

ホーン群10の各ストレートホーンの喉部11には音波伝送管23の一端が気密に接続され、各音波伝送管23の他端は各ストレートホーンに対応する取音口20aに気密に接続されている。ホーンの内面と伝送管23の内面とが段差を生じることなくスムーズにつながるように、各ホーンの喉部11aの内径は伝送管23の肉厚分だけ拡大されている。同様に各伝送管23の他端の内面が取音口ホーン20bの内面にスムーズにつながるように、取音口20aの内径が伝送管23の肉厚分だけ拡大されている。各伝送管23とホーンの喉部11との接続部及び各伝送管23と取音口20aとの接続部の気密保持は例えば接着剤により行うことができる。

ドライバから各ストレートホーンの開口部までの音波の伝送路の長さに差を生じないようにするため（ストレートホーンから放射される音波の位相を揃えるため）、ドライバの振動板18dとストレートホーンH11～H14ないしH61～H64の開口部との間の距離をすべて等しくするように音波

伝送管23, 23, …の長さを設定する。この実施例では、ストレートホーンの長さがすべて等しく、ドライバユニットの振動板が平板状に形成されているため、全ての音波伝送管の長さが等しく設定されている。

音波伝送管23としては、音響エネルギーの損失が少ないもの、即ち音波による振動が少ないものである程度の可撓性を有するもの、または曲げ加工が容易なものをを用いることが好ましい。この音波伝送管23としては例えばゴムホースまたはビニールパイプ等を用いることができる。音波伝送管23の補強を図るとともに、音波伝送管23内を通過中の音エネルギーが該伝送管の管壁を通して散逸するのを防止するため、箱体15内に軽量モルタルなどからなるモールド材24が充填されて、該モールド材により音波伝送管23が完全にモールドされている。

上記のスピーカシステムにおいて、ドライバ18をアンプにより駆動すると、振動板18dの振動により生じた音波がコリメータグリルの孔部2

場合、多数のストレートホーンの喉部にそれぞれ一端が接続された音波伝送管をドライバユニットと同数のグループに分けて、各グループの音波伝送管の他端を対応するドライバユニットの取音口に接続する。この場合には、音域に応じてストレートホーンの開口部の寸法及びホーンの長さを異ならせることができる。この場合同じドライバユニットに接続された音波伝送管の長さは互いに等しくする必要はあるが、異なるドライバユニットに接続された音波伝送管の長さは互いに異ならせることができる。但し、ホーンの開口部12, 12, …から放射される音波に位相ずれを生じさせないように配慮する必要がある。

上記の実施例では、ドライバ18として通常の平面スピーカを用いているため、ドライバ収納室17を密閉構造として、振動板18dの背面側の空間と取音口との間を遮断しているが、伝送管接続ブロック20とドライバ18とを気密に接続するとともにドライバ18の背面側をカバーにより気密に覆った構造のドライバユニットを用いる場

合を通して平面波として取音口ホーン20bに入り、該取音口ホーンより取音口20aにスムーズに導かれて音波伝送管23に入る。音波伝送管23, 23, …に入った音波はそれぞれの管内を伝送されてストレートホーンH11~H14ないしH61~H64に達し、これらのホーンの開口面12から平面波として放射される。全てのホーンの長さ及び音波伝送管の長さが等しく、ドライバの振動板18dと全てのホーンの開口部12, 12, …との間の距離が等しくなっているため、ホーンの開口部12, 12, …の集合からなる音波放射面13全体から音波が平面波として放射される。平面波は球面波に比べて回折が少ないため、効率良く音響エネルギーを伝達することができ、歪みの少ない再生を行わせることができる。

上記の実施例では、全てのストレートホーンに対して共通のドライバユニット22を設けたが、振動板の前方に複数の取音口を有するドライバユニットを複数個設けて該複数のドライバユニットに異なる音域を受け持たせることができる。この

合には、密閉されたドライバ収納室を用意する必要は無く、単に板等にドライバユニットを支持すれば良い。

上記の実施例において、ドライバユニットのコリメータグリル20dは省略することもできる。

また取音口ホーン20bを省略して、各取音口20aを直接振動板18dに対向させるようにしてもよい。

上記の実施例では、平面状の振動板18dを備えたドライバ18を用いているため、取音口ホーンの開口部を同一平面上に配置しているが、第5図に示すようにコーン状の振動板18d'を用いたドライバ（一般的なスピーカ）を用いる場合には、取音口ホーン20bの開口部（取音口ホーンが設けられない場合には取音口20aの開口部）をコーンの内面と相似な面にほぼ沿うように配置して、各取音口ホーンの開口部とドライバの振動板18d'との間のギャップをほぼ均一にすることが好ましい。

上記の実施例のように、箱体15内に適当なモ

ールド材24を充填して音波伝送管23、23、…をモールドするようにすると、音波伝送管内を通過中の音のエネルギーが管壁を通して散逸するのをほぼ完全に防止できるため、音の減衰をなくし、音質の劣化を防止することができる。

尚本発明は、上記のようにモールド材24により音波伝送管をモールドする場合に限定されるものではなく、各音波伝送管23を防振材によりコーティングすることにより防振を図るようにしてもよい。

また各音波伝送管23として損失が少ないもの、即ち内部を音波が通過してもほとんど振動しないものを用いる場合には音波伝送管のモールドを省略することができる。

上記の実施例では、ストレートホーンを合計24個設けたが、本発明においてストレートホーンの数はい任意である。例えば12個のストレートホーンを4行3列に配置することもできる。

上記の実施例では、ストレートホーンとして開口面が正方形のものを用いたが、前述のように長

方形や正六角形の開口面を有するストレートホーンを用いることもできる。正六角形の開口面を有するストレートホーンH11～H16、H21～H25、H31～H36、H41～H45、H51～H56を用いた場合の音波放射面13の形状の例を第6図に示した。

〔発明の効果〕

以上のように、本発明によれば、音波放射面を複数のストレートホーンの開口面の集合により構成するので、各ストレートホーンとして開口面の寸法が小さいものを用いても大きな音波放射面を得ることができる。従って各ストレートホーンとして長さが短いものを用いることができ、システム全体の奥行き寸法を短くして実用性を高めることができる。

また本発明においては各ホーンの喉部が音波伝送管を通してドライバユニットに接続されるため、ドライバユニットはホーン群から離れた適宜の箇所に配置することができ、設計の自由度を高めることができる。しかもドライバユニットの取付け方向を任意に選ぶことができるため、ドライバユ

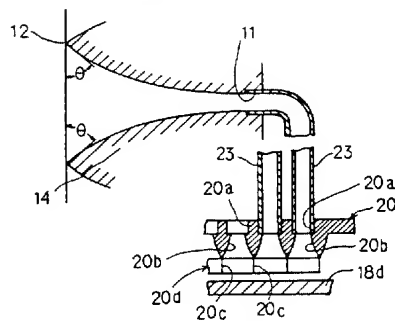
ニットの取付け方向を、歪みの少ない再生を行わせるのに適した理想的な方向に容易に設定することができる。

4. 図面の簡単な説明

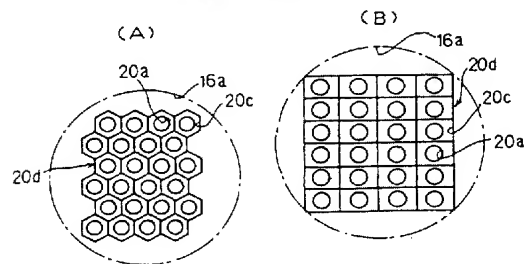
第1図及び第2図は本発明の実施例の全体的な構成を示したもので、第1図は第2図のI-I線断面図、第2図は正面図、第3図は同実施例の要部の拡大断面図、第4図(A)及び(B)は同実施例で用いることができるコリメータグリルの異なる形状を示した底面図、第5図は本発明に係わるスピーカシステムで用いることができる伝送管接続ブロック20の変形例を示した半部概略断面図、第6図は本発明で用いる音波放射面の変形例を示した正面図、第7図は従来のホーンスピーカシステムを示した側面図である。

10…ホーン群、H11～H14ないしH61～H64…ストレートホーン、11…ホーンの喉部、12…ホーンの開口部、13…音波放射面、20…伝送管接続ブロック、20a…取音口、22…ドライバユニット、23…音波伝送管。

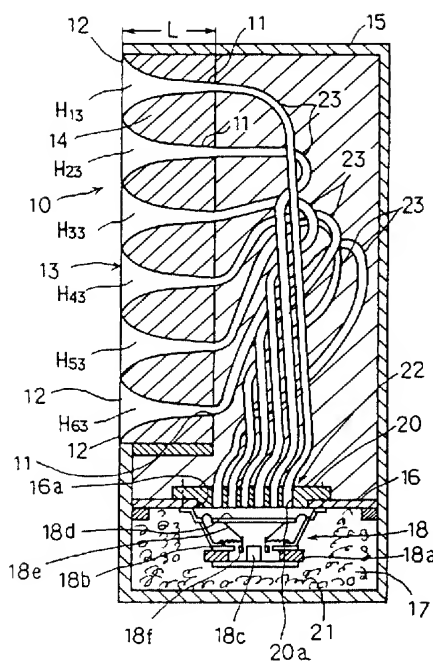
第3図



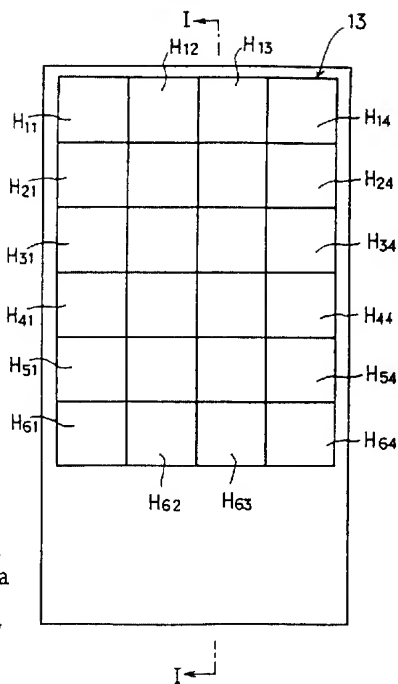
第4図



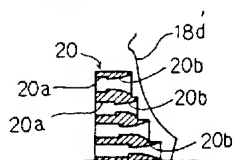
第 1 図



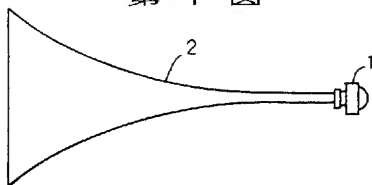
第 2 図



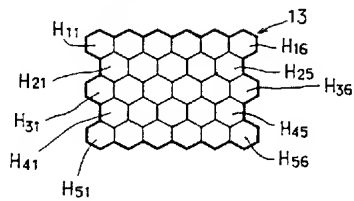
第 5 図



第 7 図



第 6 図



PAT-NO: JP403204298A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03204298 A
TITLE: HORN SPEAKER
SYSTEM
PUBN-DATE: September 5,
1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KUSANO, TATSUO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KUSANO TATSUO	N/A

APPL-NO: JP02000108
APPL-DATE: January 5, 1990

INT-CL (IPC): H04R001/30

US-CL-CURRENT: 381/340 , 381/
FOR.143

ABSTRACT:

PURPOSE: To enhance the practical performance of the horn speaker system by constituting a sound wave radiating face with sets of apertures of plural straight horns so as to reduce the depth.

CONSTITUTION: A horn group 10 consists of straight horns H11-H14-H61-H64 whose length is identical to each other. Each straight horn has a shape whose cross sectional area is increased gradually from its throat 11 toward an aperture 12 and the apertures of the straight horns are arranged side

by side while the apertures are directed in the radiation direction of a sound wave and the sound wave radiation face is constituted by sets of apertures of all the straight horns, Thus, the number of the straight horns forming the sound wave radiation face is increased to reduce the aperture of each straight horn thereby reducing the length of each straight horn. Thus, the depth is reduced.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio